

533 Rec'd PPTO 21 JUL 2000

**Transmission with a speed reducer and two-speed gear**

Patent Number: GB2176852  
Publication date: 1987-01-07  
Inventor(s): MCCABRIA JACK LEE  
Applicant(s): WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP  
Requested Patent: DE3619368  
Application Number: GB19860013532 19860604  
Priority Number(s): US19850746892 19850620  
IPC Classification: F16H3/54  
EC Classification: B60K1/02, F16H3/54, H02K7/10  
Equivalents: FR2583682, JP61295130

**Abstract**

A plurality transmission for an electrically powered vehicle includes an output shaft having a central axis 12 and a carrier gear 14 mounted to rotate about that axis. The carrier gear is driven by at least one electric motor 40, 42 and is coupled to the output shaft by an over-running clutch 16. A plurality of planetary gears 22, 24 are mounted on shafts 18, 20 which are attached to the carrier gear and positioned to engage a sun gear 28 on the output shaft and a ring gear 30. A housing 38 surrounds the gear assembly and a brake mechanism is provided to inhibit rotation of the ring gear thereby increasing the speed of the output shaft

relative to the speed of the carrier gear. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

98P 303

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 36 19 368 A 1

②1 Aktenzeichen: P 36 19 368.2  
②2 Anmeldetag: 9. 6. 86  
②3 Offenlegungstag: 2. 1. 87

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 60 K 1/02  
B 60 K 17/08  
A 01 D 69/02

DE 36 19 368 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
20.06.85 US 746,892

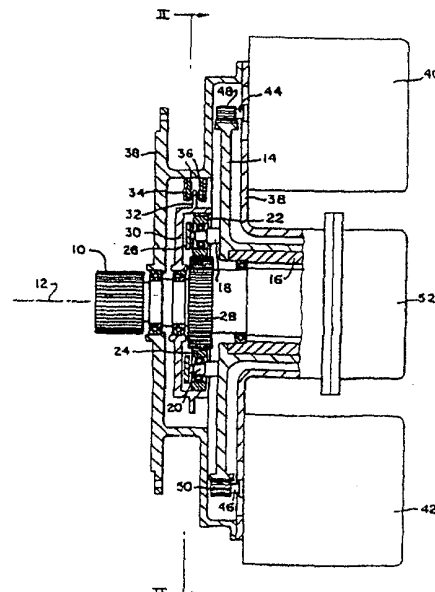
⑦1 Anmelder:  
Westinghouse Electric Corp., Pittsburgh, Pa., US

⑦4 Vertreter:  
Fleuchaus, L., Dipl.-Ing., 8000 München; Wehser, W.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3000 Hannover

⑦2 Erfinder:  
MC Cabria, Jack Lee, Lima, Ohio, US

⑤4 Getriebe für ein Elektrofahrzeug

Ein Getriebe für ein Elektrofahrzeug weist eine Ausgangswelle (10) auf, die eine zentrale Achse (12) hat, und ein Trägerrad (14), das drehbar um diese Achse angeordnet ist. Das Trägerrad (14) wird durch wenigstens einen Elektromotor (40) angetrieben und ist mit der Ausgangswelle (10) durch eine Überholkupplung (16) gekuppelt. Mehrere Planetenräder (22, 24) sind auf Achsen (18, 20) befestigt, die an dem Trägerrad (14) befestigt sind, und kämmen mit einem Sonnenrad (28) auf der Ausgangswelle (10) und mit einem Hohlrad (30). Ein Gehäuse (38) umgibt das Getriebe, und eine Einrichtung (32, 34, 36) ist vorgesehen zum Blockieren der Drehung des Hohlrades (30), um dadurch die Drehzahl der Ausgangswelle (10) relativ zu der Drehzahl des Trägerrades (14) zu vergrößern.



DE 36 19 368 A 1

1. Getriebe für ein Elektrofahrzeug, mit einer Ausgangswelle, die eine zentrale Achse hat, mit einem Trägerrad, das drehbar um die zentrale Achse angeordnet ist, mit einer Überholkupplung, die in Antriebsbeziehung zwischen der Ausgangswelle und das Trägerrad geschaltet ist, mit mehreren Planetenradachsen, die sich von umfangversetzten Stellen an dem Trägerrad aus erstrecken, mit mehreren Planetenrädern, die auf den Planetenradachsen jeweils drehbar befestigt sind, mit einem Sonnenrad, das mit der Ausgangswelle verbunden ist und mit jedem Planetenrad kämmt, mit einem Hohlrad, das drehbar um die zentrale Achse angeordnet ist und mit jedem Planetenrad kämmt, und mit einem Getriebegehäuse, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (34) zum Blockieren der Drehung des Hohlrades (30) in bezug auf das Gehäuse (38) und durch einen Elektromotor (40), der an dem Gehäuse (38) befestigt ist und eine Motorwelle (44) hat, die in Antriebsbeziehung mit dem Trägerrad (14) angeordnet ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein Flansch (32) von dem Hohlrad (30) radial nach außen erstreckt und daß die Einrichtung zum Blockieren der Drehung des Hohlrades (30) eine Bremse (34) zum Ausüben von Reibungskräften auf den Flansch (32) aufweist, wobei die Bremse in einer festen Position in bezug auf das Gehäuse (38) befestigt ist.

3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (30) mehrere Umfangszähne (54) hat und daß die Motorwelle (44) ein Ritzel (48) aufweist, das mit den Zähnen (54) kämmt.

4. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Blockieren der Drehung des Hohlrades (30) in bezug auf das Gehäuse (38) eine Bremse (34) aufweist, die in einer festen Position in bezug auf das Gehäuse (38) befestigt ist.

5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Elektromotor (42) an dem Gehäuse (38) befestigt ist und eine zweite Motorwelle (46) hat, die in Antriebsbeziehung mit dem Trägerrad (14) angeordnet ist, wobei das Hohlrad (30) mehrere Umfangszähne (54) aufweist und wobei jede Motorwelle (44, 46) mit einem Ritzel (48, 50) versehen ist, die mit den Zähnen (54) kämmt.

#### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf mechanische Getriebe für Elektrofahrzeuge und betrifft insbesondere ein Getriebe mit einem Drehzahluntersetzer und einem Gangschalter.

Das Triebwerk für einen elektrischen Antrieb eines Landfahrzeuges besteht aus einem motorgeriebene Wechselstromerzeuger oder -generator, einer elektrischen Stromrichterausrüstung, Motoren und zugeordneten elektronischen Reglern und einem mechanischen Getriebe zwischen den Motoren und einer Traktionsvorrichtung. Die Traktionsvorrichtung erfordert ein hohes Drehmoment mit Eingangsrehzahlen von null bis zu einigen hundert Umdrehungen pro Minute in jeder Richtung. Um kleinere und leichtere Elektromotoren verwenden zu können, ist es erwünscht, schnelllaufende

Motoren zu haben, die ausreichende Leistung erzeugen, um das Fahrzeug vorwärts und rückwärts zu beschleunigen, um das Fahrzeug zu wenden und um das Fahrzeug einen Berg hinaufzutreiben. Es ist deshalb ein Getriebe erforderlich, das eine Drehzahluntersetzung erzeugt. Zusätzlich zu einer Drehzahluntersetzung ist ein Drehzahlumschalter in dem Getriebe erwünscht, um maximales Drehmoment bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten zu erzeugen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Getriebe zu schaffen, das eine Drehzahluntersetzung und eine Drehzahlumschaltung zwischen einem oder mehreren Elektromotoren und einer Ausgangswelle vornimmt.

Ein Getriebe für ein Elektrofahrzeug, mit einer Ausgangswelle, die eine zentrale Achse hat, mit einem Trägerrad, das um die zentrale Achse drehbar ist, mit einer Überholkupplung, die in Antriebsbeziehung zwischen der Ausgangswelle und das Trägerrad geschaltet ist, mit mehreren Planetenrädern, die sich von umfangversetzten Positionen an dem Trägerrad aus erstrecken, mit mehreren Planetenrädern, die jeweils auf den Planetenradachsen drehbar befestigt sind, mit einem Sonnenrad, das mit der Ausgangswelle verbunden ist und mit jedem Planetenrad kämmt, mit einem Hohlrad, das um die zentrale Achse drehbar ist und mit jedem Planetenrad kämmt, und mit einem Getriebegehäuse, ist gemäß der Erfindung gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Blockieren der Drehung des Hohlrades in bezug auf das Gehäuse und durch einen Elektromotor, der an dem Gehäuse befestigt ist und eine Motorwelle hat, die in Antriebsbeziehung mit dem Trägerrad angeordnet ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 in Seitenansicht und teilweise im Querschnitt ein Getriebe nach der Erfindung, und

Fig. 2 einen Querschnitt des Getriebes nach der Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht und teilweise im Querschnitt ein Getriebe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Dieses Getriebe weist eine Ausgangswelle 10 auf, die eine zentrale Achse 12 hat. Ein Trägerrad 14 ist drehbar um die zentrale Achse 12 angeordnet und mit der Ausgangswelle 10 in Antriebsbeziehung durch eine Überholkupplung 16 gekuppelt. Mehrere Planetenradachsen 18 und 20 stehen an umfangmäßig versetzten Stellen von dem Trägerrad 14 vor. Planetenräder 22 und 24 sind jeweils auf diesen Planetenradachsen drehbar befestigt. Ein Haltering 26 ist an einem Ende jeder Planetenradachse befestigt. Ein Sonnenrad 28 ist mit der Ausgangswelle 10 verbunden und so angeordnet, daß es mit jedem Planetenrad kämmt. Ein Hohlrad 30 ist drehbar um die zentrale Achse angeordnet und kämmt ebenfalls mit jedem Planetenrad. Ein Flansch 32 erstreckt sich von dem Hohlrad 30 radial nach außen. Eine Bremsvorrichtung 34, die Bremsklötze 36 aufweist, ist über einem Teil des sich radial erstreckenden Flansches 32 angeordnet, um die Drehung des Hohlrades 30 in bezug auf das Getriebegehäuse 38 zu blockieren. Die Bremsvorrichtung 34 ist in bekannter Technik aufgebaut. Eine zweite Bremsvorrichtung 52 ist an einem Ende der Ausgangswelle 10 vorgesehen. Die zweite Bremsvorrichtung 52 ist ebenfalls in bekannter Technik aufgebaut. Sie verhindert die Bewegung des Fahrzeuges, wenn es geparkt ist, und kann auch als Notbremse dienen. Motoren 40 und 42 mit Wellen 44 bzw. 46 sind an dem Gehäuse 38 befestigt. Die

Motorwellen 44 und 46 haben Ritzel 48 bzw. 50, die mit Zähnen 54 längs des Umfangs des Trägerrades 14 käm-

men.  
 Fig. 2 zeigt einen Querschnitt des Getriebes nach der Linie II-II in Fig. 1. Ein Teil des Gehäuses 38 ist in Fig. 2 weggeschnitten, um die Antriebsbeziehung zwischen dem Motorritzel 48 und den Zähnen 54 am Umfang des Trägerzahnrad 14 sichtbar zu machen. Ebenso ist der sich radial erstreckende Flansch 32 weggeschnitten worden, um den Bremsklotz 36 sichtbar zu machen. In dieser Ansicht sind vier Planetenräder dargestellt. Es ist jedoch klar, daß sich die Erfindung nicht auf diese besondere Anzahl von Planetenrädern beschränkt. Weiter sind zwar zwei Motoren in den Fig. 1 und 2 dargestellt, die Erfindung ist jedoch gleichermaßen zur Verwendung mit einem einzelnen Motor oder mit einer größeren Anzahl von Motoren geeignet.

Das Getriebe nach den Fig. 1 und 2 arbeitet mit schnelllaufenden Motoren und bewirkt eine Drehzahluntersetzung mit einem Drehzahlumschalter. Die Motorwellenritzel sind so dimensioniert, daß eine hohe Drehzahluntersetzung zwischen der Motorwelle und der Ausgangswelle 10 des Getriebes erzeugt wird. Zur Anfangsbeschleunigung des Fahrzeuges ist die Bremse 34 gelöst, so daß sich das Hohlrad 30 frei drehen kann. Für diese Betriebsart wird das Drehmoment von dem Trägerrad 14 über die Überholkupplung 16 auf die Ausgangswelle 10 übertragen. Das ergibt eine Drehrichtung der Ausgangswelle 10, die zum Antreiben des Fahrzeuges in einer ersten Richtung benutzt werden kann. Wenn die Getriebeausgangswelle 10 durch das Trägerrad 14 über die Überholkupplung 16 angetrieben wird, wird die maximale Drehzahluntersetzung erzielt. Beim Anfahren, bei der Drehzahl null, wird das Anzugsdrehmoment der Motoren mit dem Zähnezahlsverhältnis zwischen dem Trägerrad und den Motorritzeln multipliziert, um das Anfahrtdrehmoment für die Fahrzeugtraktionsvorrichtung zu erzeugen. Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zunimmt, erreichen die Elektromotoren die maximale Betriebsdrehzahl, bevor das Fahrzeug die maximale Geschwindigkeit erreicht. An diesem Punkt erfolgt in dem Getriebe eine Drehzahlumschaltung.

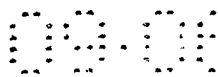
Die Drehzahlumschaltung erfolgt, indem die Bremse 34 benutzt wird, um eine Reibungskraft auf den sich radial erstreckenden Flansch 32 an dem Hohlrad 30 auszuüben. Wenn das Hohlrad abgebremst wird, üben die Planetenräder, die das Trägerrad 14 trägt, Drehmoment auf das Sonnenrad 28 aus, durch das die Ausgangswelle 10 gedreht wird. Das Sonnenrad 28 und die Planetenräder sind so ausgelegt, daß die Drehzahl des Sonnenrades relativ zu dem Trägerrad größer wird, wenn die Bremse 34 angezogen wird, um die Drehung des Hohlrades 30 zu verringern. Für einen Dauerbetrieb bei maximaler Drehzahl wird ausreichend Bremsdrehmoment ausgeübt, um die Drehung des Hohlrades 30 zu verhindern. Die Drehzahlumschaltungsplanetenradanordnung ist so ausgelegt, daß die maximal zulässige Drehzahl der Motoren der maximal gewünschten Geschwindigkeit des Fahrzeuges entspricht. Als Beispiel sei angenommen, daß (1) die maximal zulässige Motordrehzahl 24 000 U/min beträgt, (2) die maximal gewünschte Geschwindigkeit des Fahrzeuges 97 km/h (60 Meilen pro Stunde) beträgt, und (3) die Planetenradumschaltung so ausgelegt ist, daß die Drehzahl der Ausgangswelle 10 durch Anziehen der Bremse 34 um einen Faktor drei erhöht wird. Für diesen Fall wird das Getriebe so ausgelegt, daß eine Fahrzeuggeschwindigkeit von 97 km/h (60

Meilen pro Stunde) erzeugt wird, wobei die Motoren mit 24 000 U/min laufen und die Leistung über das Trägerrad 14, die Planetenräder 22 und 24 und das Sonnenrad 28 übertragen wird. Für diesen Fall wird die Bremse 34 angezogen, um die Drehung des Hohlrades 30 zu verhindern. Die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zwischen 97 und 32 km/h (60 und 20 Meilen pro Stunde) wird gesteuert, indem die Drehzahl der Motoren verändert wird. Bei 32 km/h (20 Meilen pro Stunde) würde bei angezogener Bremse 34 die Motordrehzahl 8000 U/min betragen. Um das maximale Drehmoment bei 32 km/h (20 Meilen pro Stunde) oder weniger zu erzeugen, wird die Bremse 34 gelöst und die Motordrehzahl vergrößert, um die gewünschte Fahrzeuggeschwindigkeit aufrechtzuerhalten. Für diesen Fall wird das Drehmoment über die Überholkupplung 16 übertragen.

Die Rückwärtsbewegung des Fahrzeuges erfolgt durch Rückwärtsdrehung der Motoren. Da die Kupplung 16 eine Überhol- oder Freilaufkupplung ist, erfolgt die Rückwärtsdrehung der Ausgangswelle 10 nur dann, wenn die Bremse 34 eine Reibungskraft auf den Flansch 32 ausübt. Dynamisches Bremsen kann erfolgen, indem die Motoren als Generatoren betrieben werden, wobei die Energie in einer zugeordneten Widerstandsgruppe verbraucht wird.

Das beschriebene Getriebe ist mit schnelllaufenden Hochleistungsmotoren kompatibel, die leicht und kompakt sind. Diese Motoren können gekühlt werden, indem Öl auf die Wickelköpfe gesprüht wird, da die aktive Länge der Motoren gering ist. Eine geringe aktive Länge wird durch die hohe Drehzahl von mehreren Motoren ermöglicht. Die Drehzahlumschaltung ergibt das maximale Ausgangswellendrehmoment bei niedrigen Geschwindigkeiten für eine bestimmte Nennleistung der Antriebsmotoren bei deren Maximaldrehzahl.

- Leerseite -



Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 19 368  
B 60 K 1/02  
9. Juni 1986  
2. Januar 1987

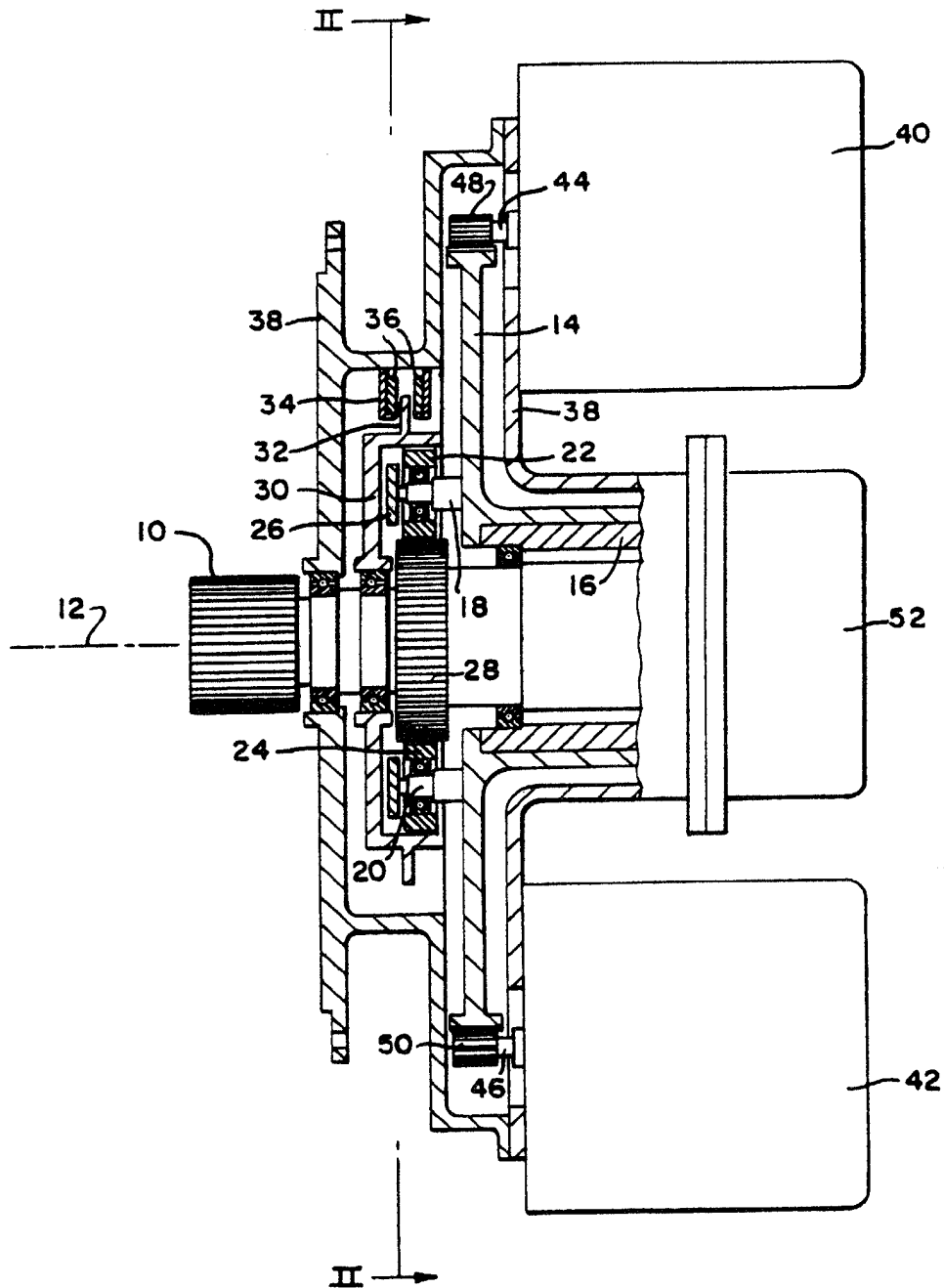


FIG. 1

09-05-86

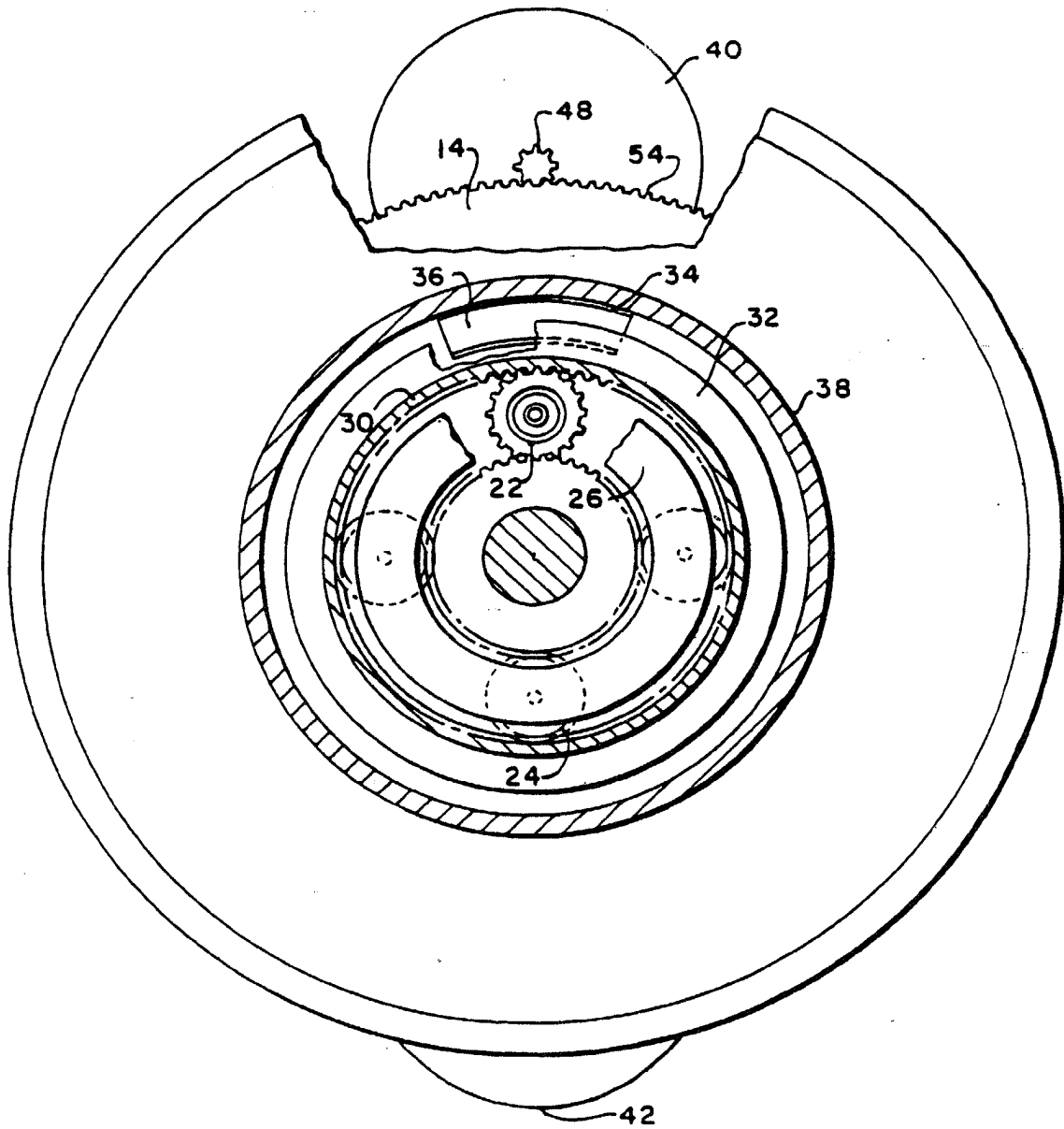


FIG. 2

ORIGINAL INSPECTED